

Docket No. 242582US2/hyc



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hitoshi ISHIBASHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/660,699

EXAMINER:

FILED: September 12, 2003

FOR: TANDEM COLOR IMAGE FORMING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-267512	September 13, 2002
JAPAN	2002-292095	October 4, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 3 日
Date of Application:

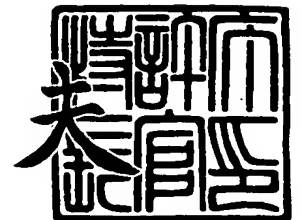
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 7 5 1 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 7 5 1 2]

出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0202215

【提出日】 平成14年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 石橋 均

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 竹原 淳

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100090527

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 舘野 千恵子

 【電話番号】 03-5731-9081

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011084

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201037

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによりカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内面側から該転写ベルトに当接するバックアップローラは、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ表面粗さ R_z が $6 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによりカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内面側から該転写ベルトに当接するバックアップローラは、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ表面粗さ R_a が $1.5 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 転写ニップ部を形成するための補助ローラとして前記バックアップローラを、各転写ステーションの転写ニップ部上流側、かつ転写ニップ部近傍に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 転写バイアス印加部材として弾性を有するものを設け、該弾性に基づく適宜大きさの押圧力を、転写ベルトを介して像担持体に付与したことを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 転写バイアス印加部材が、ブラシ状であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 転写バイアス印加部材が、マイラ状であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 転写バイアス印加部材が、ブレード状であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 像担持体の外径が 40 mm 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 転写ベルトの体積抵抗率が $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 転写紙の両面に画像形成を行う両面印刷機能を有することを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 バックアップローラが、金属製芯金の外周面に樹脂層を設けたものであることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 12】 バックアップローラの表面に、ダイスを用いる転造加工により凹凸を形成したことを特徴とした請求項 1～11 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複写機、レーザビームプリンタ等の 4 連タンデム方式のカラー画像形成装置に関し、とくに、転写ベルトの内面側に配設されるバックアップローラ（高抵抗ローラ）の特性に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年におけるカラー画像出力装置の高速化、及び高機能化の流れにより、従来は中間転写体を用いたカラー画像形成装置が主流であったのに対し、最近では複数の像担持体、及び現像装置を含む画像形成ユニットを転写ベルトに対向させて並列に並べ、像担持体上のトナー像を、転写ベルト上に静電吸着させた転写紙（記録材）上に順次転写させる構成の 4 連タンデム方式のカラー画像形成装置が主流を占めるようになってきた。

【0003】

また、パソコンで編集される各種アプリケーションのアウトプットおよびデジタルカメラの画像を気軽にプリントするなどの用途の増大に、カラー化へのニーズが高まっており、これにより、これまでのように空調設備の整ったオフィス環境のみならず、より幅広いユーザに使われるようになってきたことから、出力メディア（記録材）も普通紙のみならずアート紙など、より多様・多彩となり、使用温湿度条件も、これまでより広い範囲をカバーできるような、汎用性の高さが

要求されるようになってきた。また、このようなユーザ層の広がりにより、機械（画像形成装置）は、よりコンパクトなものが要求されるようになってきた。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、4 連タンデム方式を用いたカラー画像形成装置は、従来方式である中間転写体を用いたカラー画像形成装置に比べ、圧倒的に速いプリント速度得られるメリットがある反面、転写ベルト上に静電吸着された記録材は、（各色像担持体上のトナー像をバイアス印加により記録材上に転写させている）各色の転写ニップ部を通過することにより、像担持体と記録材（転写紙）との間に生じる剥離放電を受けて帯電するため、下流側のステーションに進むに従い、記録材上は徐々にチャージアップ（保持される電荷量が蓄積されていく）してしまい、次のステーションのニップ部入口であって、転写紙がまだ感光体に密着していないような領域で転写バイアスによる強電界が形成されている場合は、飛び散り画像が発生しやすくなってしまいます。

【 0 0 0 5 】

この飛び散り画像は、画像形成装置の小型化を図るために像担持体である感光体を小径化した場合には、像担持体と転写バイアス印加部材とのニップ幅が狭くなってしまうため、より顕著に発生しやすくなる。

【 0 0 0 6 】

このような前飛びの不具合を防止するためには、特開昭 6 3 - 9 7 9 7 6 号公報に開示されているように、転写紙が転写バイアスの強電界を受ける前に感光体と密着させるために押圧ローラを設ける構成とすれば良く、また、この押圧ローラを導電性ローラとして接地する構成とすれば、転写ニップ部入口の電界を弱くすることができるが、4 連タンデム転写方式には、この導電性押圧ローラをそのまま適用することはできない。

【 0 0 0 7 】

それは、この特開昭 6 3 - 9 7 9 7 6 号公報の実施例に示されるモノクロ単色機のように、転写ニップ部への進入時点で、まだ転写紙上にトナー像が形成されていない場合には、転写ニップ部入口の電界をできるだけ小さくするために押圧

ローラを導電性とするばよいのであるが、4連タンデム構成の場合、第1ステーション以降の転写紙上にはトナー像が形成されているため、転写紙が次ステーションの導電性押圧ローラに近づくに従い、転写紙上トナーの電界は無限大から急激に小さくなるため、トナーとローラ（GND）とのギャップがパッシェン則に示される放電限界を超えた時点で放電が起こり、トナーチリとなってしまう。すなわち、この押圧ローラに対するチリは、特にRGBのような2色重ねのライン画像で発生しやすい。そのため、4連タンデム機にあっては、転写ニップ部入口に配置するローラは導電性であるよりも、むしろある程度の抵抗（抵抗層）を持ったもの、すなわち高抵抗ローラであることが望ましい。

【0008】

しかしながら、高抵抗体（体積抵抗率： $10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上）である転写ベルトに対し、高抵抗の押圧ローラを当接させ、転写ベルトを回転（循環走行）させると、今度はローラとベルトとの間で摩擦帯電が生じ、ローラに蓄積される帯電電荷がある限界値を超えると、同様に異常放電を起こしてしまう。

【0009】

そして、この異常放電が起こった時に転写ベルト上に転写紙がある場合には、放電を受けた転写ベルト上の転写紙部分は、放電を受けなかった周囲に対し電位が異なるため、次のステーションで転写バイアス印加による転写を行おうとした時にその部分だけ、必要な電界が得られず転写が行われなくなり、異常画像が発生することが判った。

【0010】

ここで言う異常画像とは、特にハーフトーン部において目立ちやすく、ハーフトーン画像の一部が米粒状に白く抜けるような斑点画像である。この斑点画像は、ローラ及び転写ベルトが高抵抗化する低温低湿環境条件下に加え、転写紙上に保持される電荷量が高くなる場合にも発生しやすくなる。このため、定着工程通過により含水分率が著しく低下した転写紙の裏面に対しプリントを行うような自動両面プリント時、またはOHPフィルムのように体積抵抗率の非常に高い記録材（ $10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上）にプリントする場合に、特に発生しやすくなる。

【0011】

以上をまとめると次のとおりである。

機械の高速化／小型化のニーズに応えるための手段として、4連タンデム方式／小径ドラムを採用すると転写ニップ幅が狭くなり、転写紙が転写ニップ部に入る前に転写電界が作用してしまい、前飛びのチリが発生する。このチリ対策として、転写ニップ部の入口側に押圧ローラを設けることが考えられる。しかし、これが導電性であった場合、この導電ローラに対し転写紙上のトナーが散る現象が発生してしまう。また、上記押圧ローラが絶縁性であった場合、この絶縁ローラと転写ベルトとで摩擦帯電によって起こる異常放電により、米粒状の白抜け画像が発生する。このように、どちらにしても不具合が生じてしまう。

【0012】

本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、その目的は、4連タンデム転写方式のカラー画像形成装置において、転写ベルトの内面側（転写紙搬送面と反対側）に配置する高抵抗ローラであるバックアップローラの特性値を特定の範囲に限定することにより、たとえば両面プリントの第2面プリント時、またはOHPフィルムのような高抵抗記録材への転写時、特に低湿度環境におけるこれら転写材への転写時に発生しやすくなる異常画像を防止し、良好な画質が安定して得られるカラー画像形成装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

従来技術の上記不具合は、以下の構成を備えた本発明により解消される。

請求項1に係る発明は、複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙（記録材）上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによりカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内面側から該転写ベルトに当接するバックアップローラは、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ表面粗さ R_z が $6 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置である。

【0014】

請求項2に係る発明は、複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによ

りカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内面側から該転写ベルトに当接するバックアップローラは、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ表面粗さ R_a が $1.5 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする画像形成装置である。

【0015】

請求項3に係る発明は、転写ニップ部を形成するための補助ローラとしてバックアップローラを、各転写ステーションの転写ニップ部上流側、かつ転写ニップ部近傍に配置したことを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置である。

【0016】

請求項4に係る発明は、転写バイアス印加部材として弾性を有するものを設け、該弾性に基づく適宜大きさの押圧力を、転写ベルトを介して像担持体に付与したことを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置である。

【0017】

請求項5に係る発明は、転写バイアス印加部材がブラシ状であることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置であり、請求項6に係る発明は、転写バイアス印加部材がマイラ状であることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置であり、請求項7に係る発明は、転写バイアス印加部材がブレード状であることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置である。

【0018】

請求項8に係る発明は、像担持体の外径が 40mm 以下であることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置である。

【0019】

請求項9に係る発明は、転写ベルトの体積抵抗率が $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の画像形成装置である。

【0020】

請求項10に係る発明は、転写紙の両面に画像形成を行う両面印刷機能を有することを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の画像形成装置である。

【0021】

請求項 11 に係る発明は、バックアップローラが金属製芯金の外周面に樹脂層を設けたものであることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の画像形成装置である。本発明では、高剛性のバックアップローラが提供できる。

【0022】

請求項 12 に係る発明は、バックアップローラの表面に、ダイスを用いる転造加工により凹凸を形成したことを特徴とした請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の画像形成装置である。バックアップローラ表面に、単なる研磨による荒らし加工を施した場合には、使用時の摩耗により凹凸が消失しやすいが、本発明では、バックアップローラ表面の凹凸形状が長期間使用しても維持される。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

第 1 の実施の形態

図 1 は、本発明を適用したカラー画像形成装置の全体構造を示す概略図である。このカラー画像形成装置は手差しトレイ 36、給紙カセット 34a（第 1 給紙トレイ）および 34b（第 2 給紙トレイ）の 3 つの給紙トレイを備え、手差しトレイ 36 から給紙された転写紙は給紙コロにより直接レジストローラ 23 へ、また給紙トレイ 34a、34b から給紙された転写紙は、給紙コロにより中間ローラ 39 を経てレジストローラ 23 に搬送される。感光体ドラム（後記）上に作像された画像が転写紙の先端にはほぼ一致するタイミングでレジストクラッチ（不図示）が ON され、転写紙は転写ベルト 18 へと搬送され、この転写ベルトとこれに当接した紙吸着ローラ 41 とで構成される紙吸着ニップ部を通過する際、紙吸着ローラ 41 に印加されたバイアスにより転写ベルト 18 に吸着され、所定のプロセス線速（たとえば 125 mm/sec）で搬送される。

【0024】

転写ベルト 18 に吸着された転写紙には、転写ベルト 18 を挟んで各色の感光体ドラム 14B、14C、14M、14Y と対向した位置に配置された転写ブラシ 21B、21C、21M、21Y にトナーの帯電極性（マイナス）と逆極性の転写バイアス（プラス）が印加されることにより、各感光体ドラムに作像された

各色のトナー像がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（Bk）の順に転写される。各色の転写工程を経た転写紙は、転写ベルトユニットの駆動ローラ 19 で転写ベルトより曲率分離されて定着部 24 に搬送され、定着ベルト 25 と加圧ローラ 26 とで構成される定着ニップ部を通過することにより、トナー像が転写紙に定着される。その後、片面プリントの場合には、FDトレイ 30 に排出される。

【0025】

また、あらかじめ両面印刷モードを選択した場合には、定着部 24 を通過した転写紙は、両面反転ユニット（不図示）に送られ、同反転ユニットにて転写紙の表裏を反転されてから、転写ユニット下部に位置する両面搬送ユニット 33 に搬送される。ついで転写紙は、再び中間ローラ 39 を経て、レジストローラ 23 に搬送され、以降は、片面プリント時に行われるプロセス動作と同様の動作を経て、定着部 24 を通過し、FDトレイ 30 に排出される。このカラー画像形成装置において、作像部（画像形成部）は、各色ともに感光体ドラム 14B～14Y、帯電ローラ、クリーニング部を持つ作像ユニット 12B, 12C, 12M および 12Y と、現像ユニット 13B, 13C, 13M および 13Y により構成されている。

【0026】

以下、上記作像部の動作を説明する。画像形成に先立ち、外径 30mm の感光体ドラム 14B～14Y はメインモータ（不図示）により回転駆動され、帯電ローラに印加された AC バイアス（DC 成分はゼロ）により除電され、その表面電位が略 -50V の基準電位となる。つぎに、感光体ドラム 14B～14Y には、帯電ローラに AC バイアスを重畳した DC バイアス（-500V～-700V）を印加することにより、ほぼ DC 成分に等しい電位に均一に帯電されて、その表面電位がほぼ -500V～-700V（目標帯電電位は、プロセス制御部により決定される）に一樣に帯電される。

【0027】

ついで、プリンタ画像としてコントローラ部より送られてきたデジタル画像情報は、各色毎の 2 値化された LD 発光信号に変換され、シリンダレンズ、ポリゴ

ンモータ（ポリゴンミラー）、 $f\theta$ レンズ、第1～第3ミラーおよびWTLレンズを備えた書き込みユニット16を介して、各色の感光体ドラム14B～14Y上に照射される。そして、この感光体上表面のレーザ光照射部分の電位が略-50Vとなり、画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0028】

感光体上の各色画像情報に対応した静電潜像は、現像ユニット13B～13Yによる現像工程にて、現像スリーブにACバイアスを重畳したDC（-300V～-600V）が印加されることで、静電潜像部に2成分現像方式によるトナー（Q/Mは、 $-20 \sim -30 \mu\text{C/g}$ ）が現像され、トナー像が形成される。

【0029】

このように作像された各色の感光体上のトナー画像は、以下の工程で転写紙上に転写される。すなわち、レジストローラ23より搬送され、紙吸着ローラ41のニップ部通過により転写ベルト18上に吸着された転写紙上に、この転写ベルト18を挟んで感光体と対向した位置に配置されている転写ブラシ21B～21Yに印加される、トナーの帯電極性とは逆極性のバイアス（転写バイアス）により、感光体上のトナー画像が転写紙上に転写される。

【0030】

ここで、本発明に係るバックアップローラ（高抵抗ローラ）は、図1に符号20B, 20C, 20M, 20Yで示されるものであり、これらは直径30mmの小径感光体と転写ベルト18とで構成される転写ニップ部を広くするための補助ローラとして、転写ユニット内でバネ加圧により位置決めされている。

【0031】

本発明の実施例では、上記バックアップローラとして、直径6mmの金属ローラの外周面に1mm厚のABC樹脂（体積抵抗率は $10^{15} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ ）を圧入して最終直径（外径）を8mmとし、このローラのABC樹脂層表面にダイスによる転造加工で凹凸を形成したものをを用いた。上記ABC樹脂層の厚みは、以下の実験により設定した。

【0032】

<実験条件>

- ・環境条件：低温低湿（10℃、15%RH）
- ・通紙モード：フルカラーモードの両面プリント時第2面
- ・バックアップローラ水準：
 - (A) 金属ローラ
 - (B) 金属ローラ＋絶縁チューブ（0.35mm厚）
 - (C) 金属ローラ＋樹脂層（1mm厚）：上記したもの
- ・トナー付着量（mg/cm²）の制御範囲：
 - (1) 下限は、中央値－0.1
 - (2) 中央値
 - (3) 中央値＋0.1
 - (4) 上限は、中央値＋0.2

なお、それぞれのバックアップローラでは、いずれも最終外径が8mmとなるように、あらかじめ芯金ローラの径を設定した。

【0033】

結果を示す図2において、横軸は上記トナー付着量（mg/cm²）の制御範囲である。縦軸は「トナーチリ」のランクであり、この数値が小さいほど、トナーチリの発生程度が低いことを意味する。同図において、グラフAは金属ローラ、グラフBは金属ローラ＋絶縁チューブ（0.35mm厚）、グラフCは金属ローラ＋樹脂層（1mm厚）についての結果であり、これら3種類のバックアップローラでは、本発明に係る上記（A）が最も優れていることが分かる。つぎに、このような結果となった理由について、図3を参照して説明する。

【0034】

第1ステーション（Yellow）を通過した転写紙は、通過の際の剥離放電により、転写紙側がマイナスに帯電する。これは、本実施例における画像形成装置においては、ネガポジ現像方式を用い、マイナス帯電した感光体に対しマイナストナーを現像し、これをプラスの転写バイアスにより転写させているため、転写ニップ部における剥離放電では、感光体のマイナス電荷が転写紙に放電されるためである。

【0035】

このようにマイナスに帯電した転写紙に対し、第2ステーション (Magenta) ではマイナスのトナーを転写するべく、転写後の状態は転写紙のマイナスとトナーのマイナスとで反発しあうため、電氣的に非常に不安定な状態となる。このように電氣的に不安定な転写紙上のトナーが、紙の搬送により金属製のバックアップローラ 20C に近づくと、トナーにかかる電界は無限大から急激に小さくなるため、パッシェン則で示される、ある放電限界点を超えるとローラに対し放電するためにチリとなる。また、Magenta トナー転写後の第3ステーションでは、転写ニップ部において Cyan トナーを転写した後、転写ニップ部出口で受ける剥離放電により転写紙および、Magenta トナー上の Cyan トナー (Magenta 文字画像上の Cyan 文字画像) は更にマイナスに帯電するが、紙とトナーとの誘電率の違いにより、文字部分であるトナー部の方がトナーが存在しない周囲に対し、より高いマイナスに帯電し、更に電氣的に不安定な状態となり、第4ステーション前のバックアップローラ 20B が金属ローラである場合には、先と同様に激しく放電が起こるため、よりレベルの悪いチリが発生するものと考えられる。

【0036】

これに対し、金属ローラの周囲に絶縁チューブを巻いたバックアップローラや、より厚みのある樹脂層を巻いたバックアップローラでは、GND に対する距離を稼げるため、異常放電に対する余裕度が増し、樹脂層厚み 1mm とした場合には、図2に示す通り、狙いのトナー付着量制御範囲内において、ほぼ問題ないランク 4.5 以上の画像が得られることが確認された。

【0037】

そこで、このバックアップローラ条件 ($\phi 6$ mm の金属ローラ + 1mm 厚の ABC 樹脂層) にて各種通紙確認を行った。ところが、先のチリの場合と同様に、低湿度環境では、普通紙に対する Bk 全面ハーフトーン画像の両面プリント時第2面、および OHP へのハーフトーンプリント時に、ハーフトーンが部分的に米粒状に白抜けしてしまう不具合が発生した。

【0038】

その原因について解析を行った結果、第4ステーションである Bk のバックア

バックアップローラ 20B の表面粗さと上記不具合（米粒状白抜け画像）との因果関係の
高いことが判明した。結果を図 4、図 5 に示す。図 4 は、実施例で使用了バック
アップローラ 20B の表面粗さ R_z （10 点平均粗さ）と、画像判定結果（画
像品質の程度）との関係を示すものであり、同図中の数字：1.99, 5.67
, 6.45, 6.99..., 20.99 は表面粗さ R_z である。同様に図 5 は、実
施例で使用了バックアップローラ 20B の表面粗さ R_a （算術平均粗さ）と、
画像判定結果との関係を示すもので、同図中の数字：0.43, 1.38, ...,
4.25 は表面粗さ R_a である。以上の結果から、バックアップローラの表面粗
さを、 R_z では $6\mu\text{m}$ 以上、 R_a では $1.5\mu\text{m}$ 以上とすることにより、米粒
状白抜けの異常画像が防止できることが判った。

【0039】

このような結果になった原因を、これまでの解析から検討すると、（1）表面
粗さの非常に低い金属ローラ（ R_a が 0.3）では不具合が発生しないこと、（
2）不具合発生が低湿度環境下で、しかも両面プリント時の第 2 面であること、
（3）Bk の転写ニップ部進入前にバックアップローラ部で受ける異常放電によ
り Bk のハーフトーンが部分的に転写できていないことから、図 6 に示すよう
に、バックアップローラの転写ベルトとの摩擦帯電（ローラがマイナス、ベルトが
プラス）による異常放電により、転写ベルト裏面が部分的に非常に高いマイナス
に帯電されてしまうため、その帯電を受けた部分だけ必要な転写電界が得られず
、転写できなくなってしまうものと考えられる。

【0040】

また、バックアップローラと転写ベルトの間で起こる異常放電現象は、その表
面状態が非常に滑らかである場合には、放電限界のしきい値が高くなり、1 回の
放電で起こる時に授受される電荷量も非常に高くなるため、転写ベルトをより強
くマイナスに帯電させる結果、このような異常画像になってしまったものと考え
られる。なお、逆に針状の放電しやすい箇所が何箇所もある場合には、微少エネ
ルギーによる放電が連続して起こるため、異常画像にはならない。

【0041】

以上の検討結果に基づき、各種加工方法により作製したバックアップローラに

ついて耐久試験（同一枚数通紙後における米粒状白抜け画像の発生率を比較）を行った。その結果は図 7 に示すとおりで、本発明のローラは上記発生率が最も低く、したがって最も耐久性に優れていることが判った。同図において、黒く塗りつぶした四角形の印で示すバックアップローラは、ダイスを用いる転造加工により表面に凹凸を形成（表面あらし加工）した本発明に係るローラである。

【0 0 4 2】

以上説明したように、本実施例では、転写ニップを確保するためのバックアップローラとして、金属ローラの外周面に体積抵抗率が $10^{15} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ の A B S 樹脂層（厚み 1 mm）を圧入し、これを転造加工により表面粗さ R_z を $12 \mu\text{m}$ としたものをを用いることにより、バックアップローラに対する 2 C 文字画像（2 色重ね文字画像）のチリおよび、B k ハーフトーン部における米粒状の異常画像を確実に防止することが可能となった。

【0 0 4 3】

以上の実施例では、転写ベルトの内面側であって転写ニップ部形成の補助的手段としてのバックアップローラに、本発明を適用した場合について示したが、この転写ベルトとバックアップローラとで起こる放電現象を利用すれば、転写ベルトを除電できるものと推察されるため、転写ニップ部入口にあって、転写ニップを確保するためのバックアップローラのみならず、転写ユニット内の他の部分に配置されるローラに対しても本発明を適用すれば、転写ベルトを効果的に除電できるものと思われる。

【0 0 4 4】

また、本発明においては、バックアップローラは（a）転写ニップを確保するため、および（b）転写バイアス印加部材の腰の弱い転写ブラシ（符号 2 1 B, 2 1 C 等）の、転写ベルトの反力による経時での毛倒れを防止する目的で配置したが、転写ブラシのみならず、他にマイラ形状のもの、ブレード形状のものであっても同様に、経時での「へたり」を防止する目的でバックアップローラを設けることにより、本発明は極めて良好な効果をもたらすものである。

【0 0 4 5】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明は、複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによりカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内側から該転写ベルトに当接するバックアップローラとして、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ、表面粗さ R_z が $6 \mu\text{m}$ 以上または表面粗さ R_a が $1.5 \mu\text{m}$ 以上のものを配備したことにより、特に低温低湿環境において発生しやすい2C文字画像の転写チリや、ハーフトーン画像において目立ちやすい米粒状の白抜け画像等の異常画像を、的確に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したカラー画像形成装置の全体構造を示す概略図である。

【図2】

本発明の一実施例の結果を示すグラフであって、各種バックアップローラの構造と「トナーチリ」ランクとの関係を示すものである。

【図3】

図2の結果が得られた理由についての考察内容を示す説明図である。

【図4】

本発明に係る別の実施例の結果を示すグラフであって、各種バックアップローラの表面粗さ R_z と、画像品質との関係を示すものである。

【図5】

本発明に係る更に別の実施例の結果を示すグラフであって、各種バックアップローラの表面粗さ R_a と、画像品質との関係を示すものである。

【図6】

図4、図5の結果が得られた理由についての検討内容を示す説明図である。

【図7】

本発明に係る更に別の実施例の結果を示すグラフであって、各種バックアップローラの表面粗さ R_z と、その耐久性との関係を示すものである。

【符号の説明】

12B：作像ユニット

- 1 2 C：作像ユニット
- 1 2 M：作像ユニット
- 1 2 Y：作像ユニット
- 1 3 B：現像ユニット
- 1 3 C：現像ユニット
- 1 3 M：現像ユニット
- 1 3 Y：現像ユニット
- 1 4 B：感光体ドラム
- 1 4 C：感光体ドラム
- 1 4 M：感光体ドラム
- 1 4 Y：感光体ドラム
- 1 6：書き込みユニット
- 1 8：転写ベルト
- 1 9：駆動ローラ
- 2 0 B：バックアップローラ
- 2 0 C：バックアップローラ
- 2 0 M：バックアップローラ
- 2 0 Y：バックアップローラ
- 2 1 B：転写ブラシ
- 2 1 C：転写ブラシ
- 2 1 M：転写ブラシ
- 2 1 Y：転写ブラシ
- 2 3：レジストローラ
- 2 4：定着部
- 2 5：定着ベルト
- 2 6：加圧ローラ
- 3 0：F Dトレイ
- 3 3：両面搬送ユニット
- 3 4 a：給紙カセット（第 1 給紙トレイ）

3 4 b : 給紙カセット (第 2 給紙トレイ)

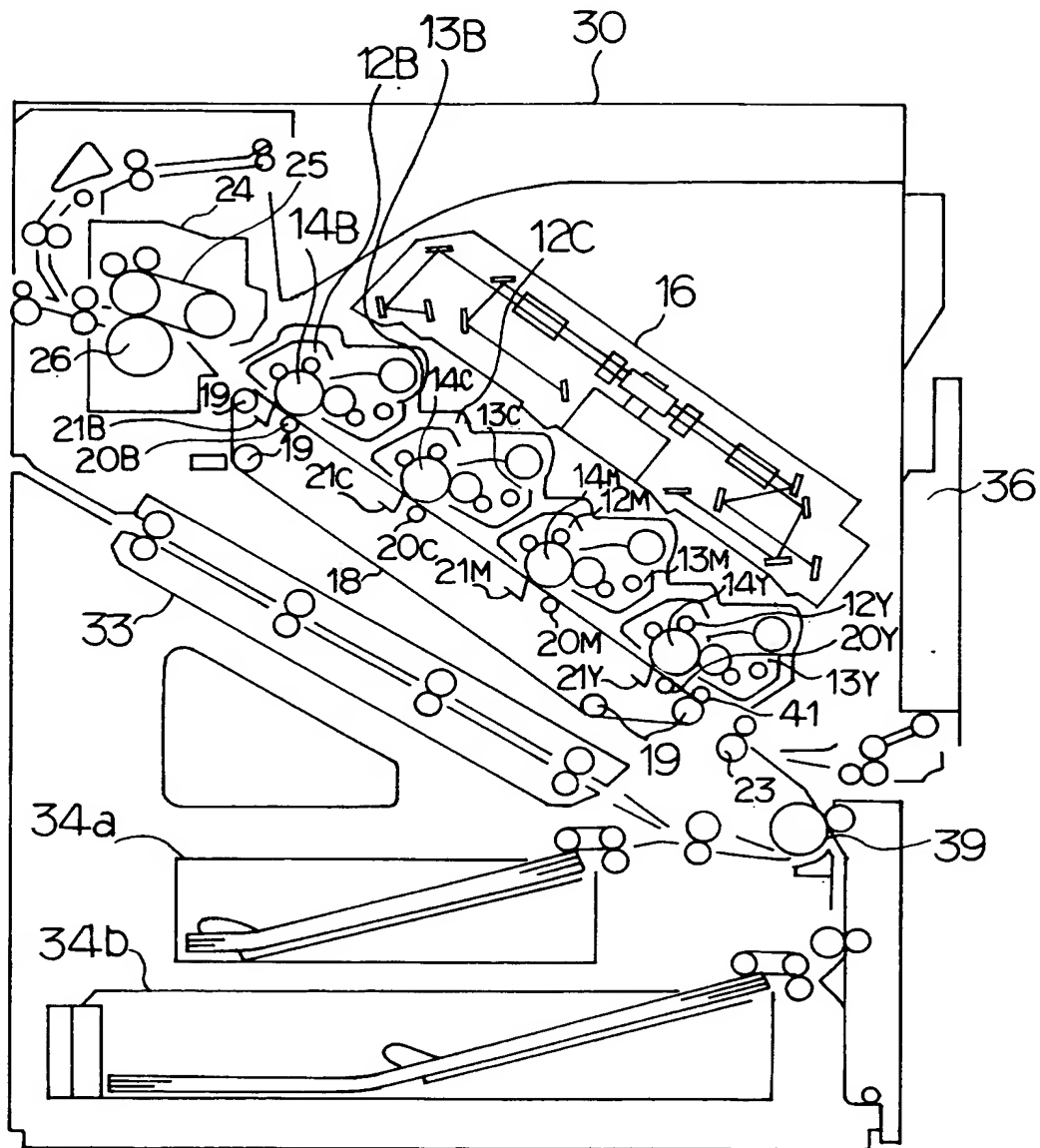
3 6 : 手差しトレイ

3 9 : 中間ローラ

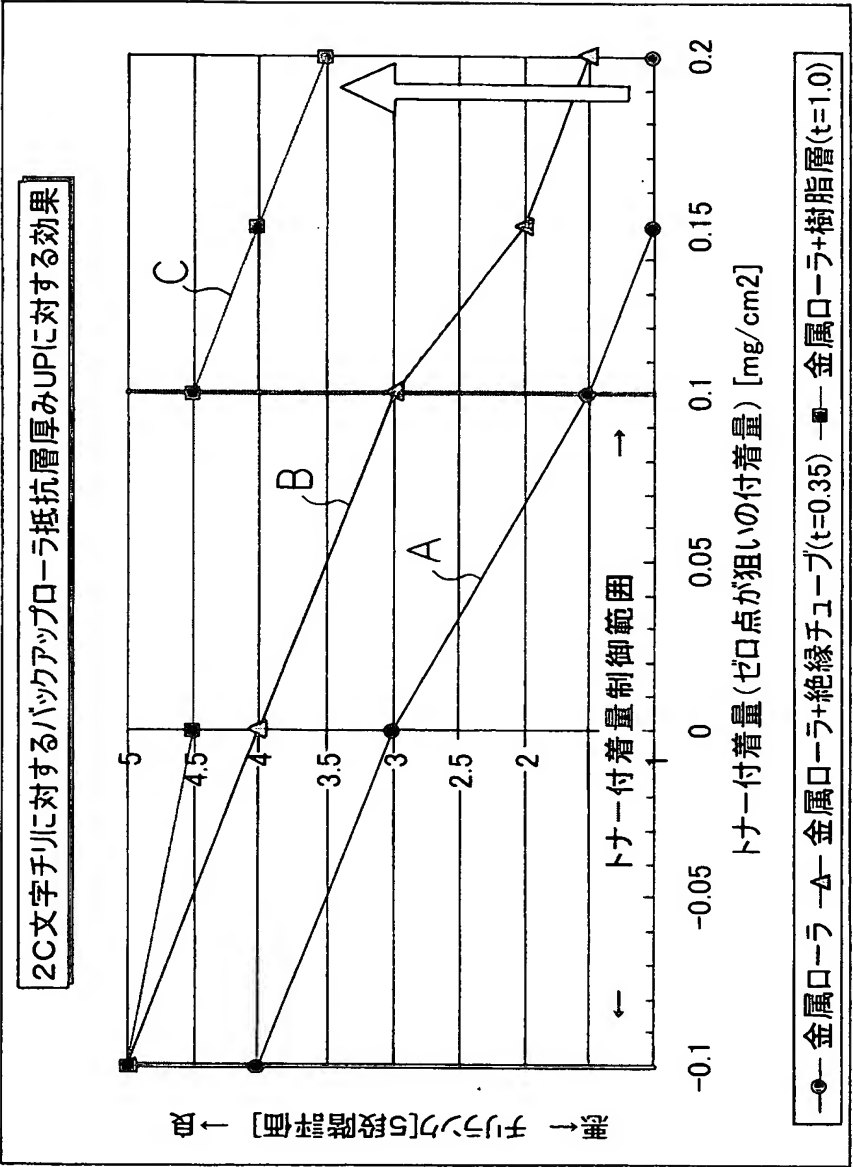
4 1 : 紙吸着ローラ

【書類名】 図面

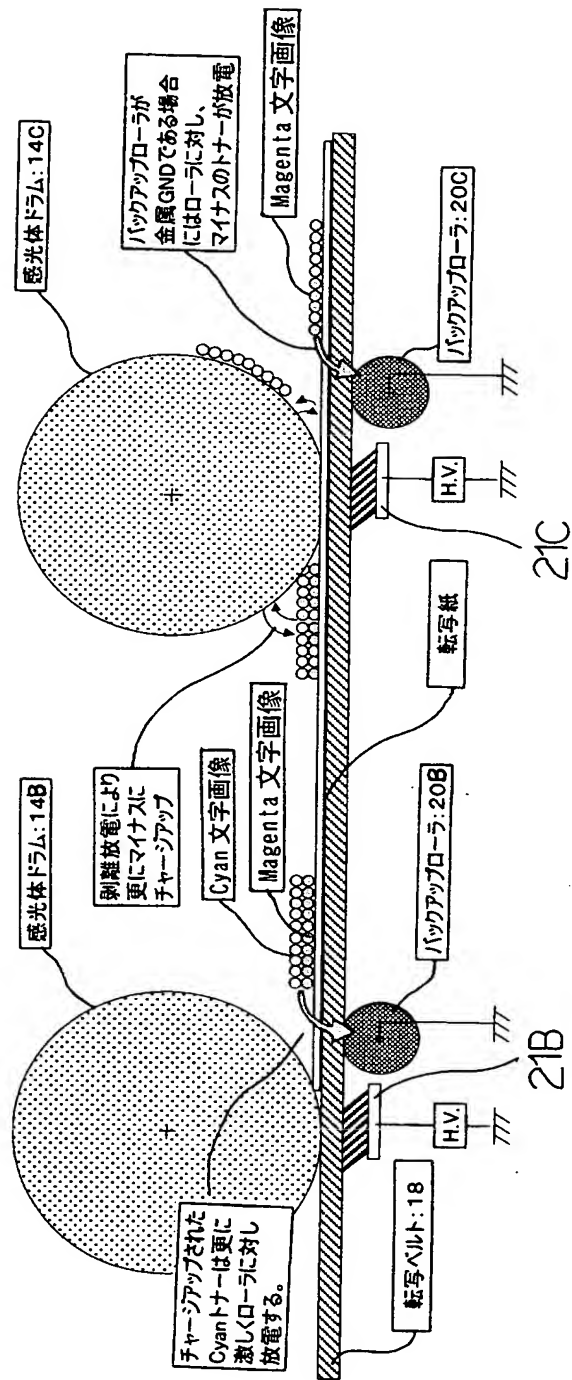
【図 1】



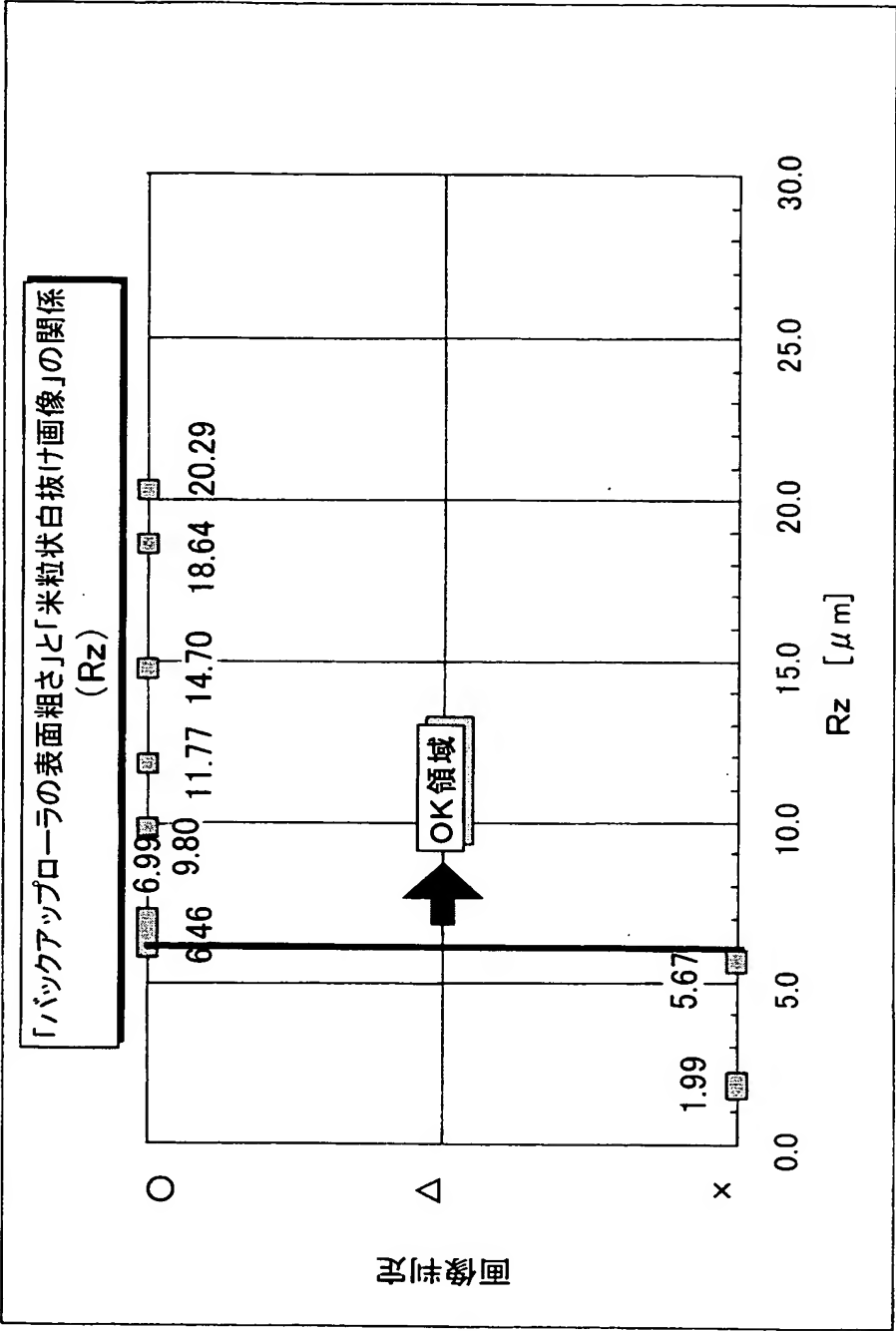
【図 2】



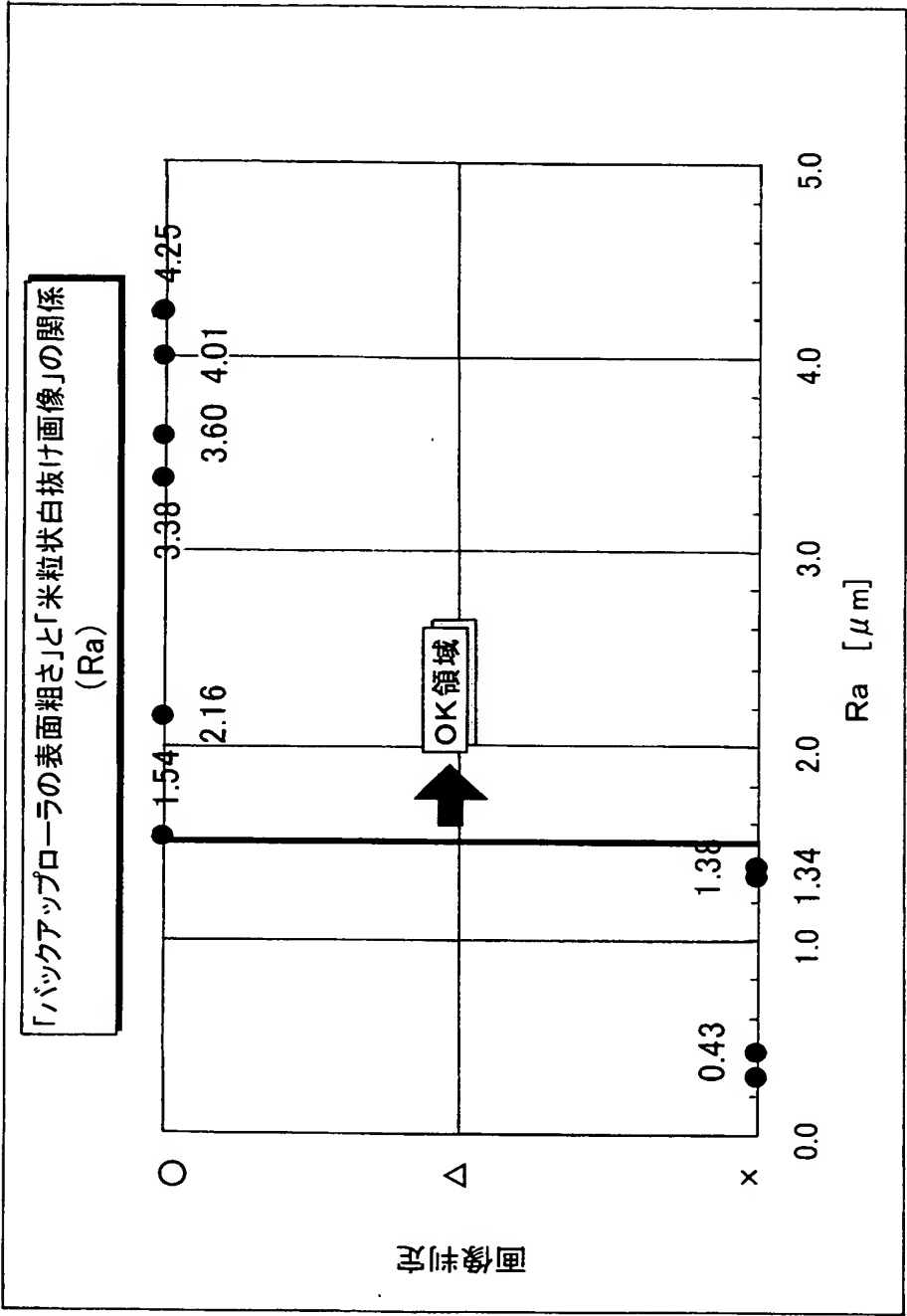
【図 3】



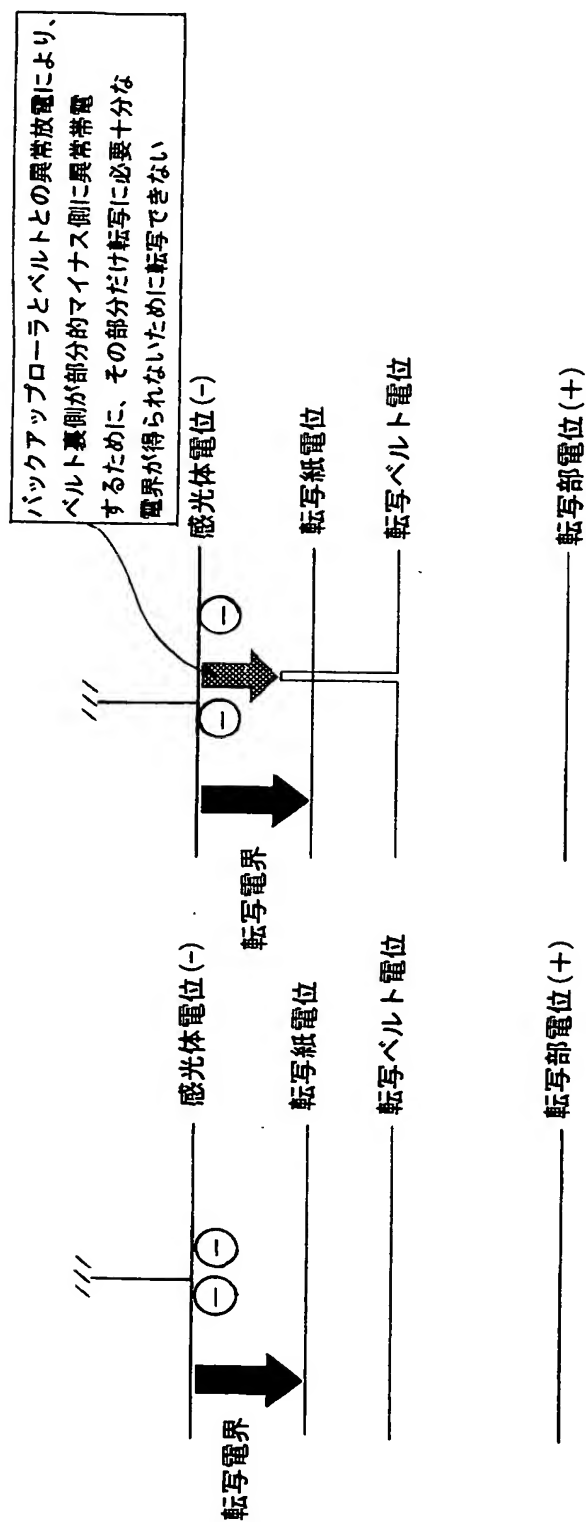
【図 4】



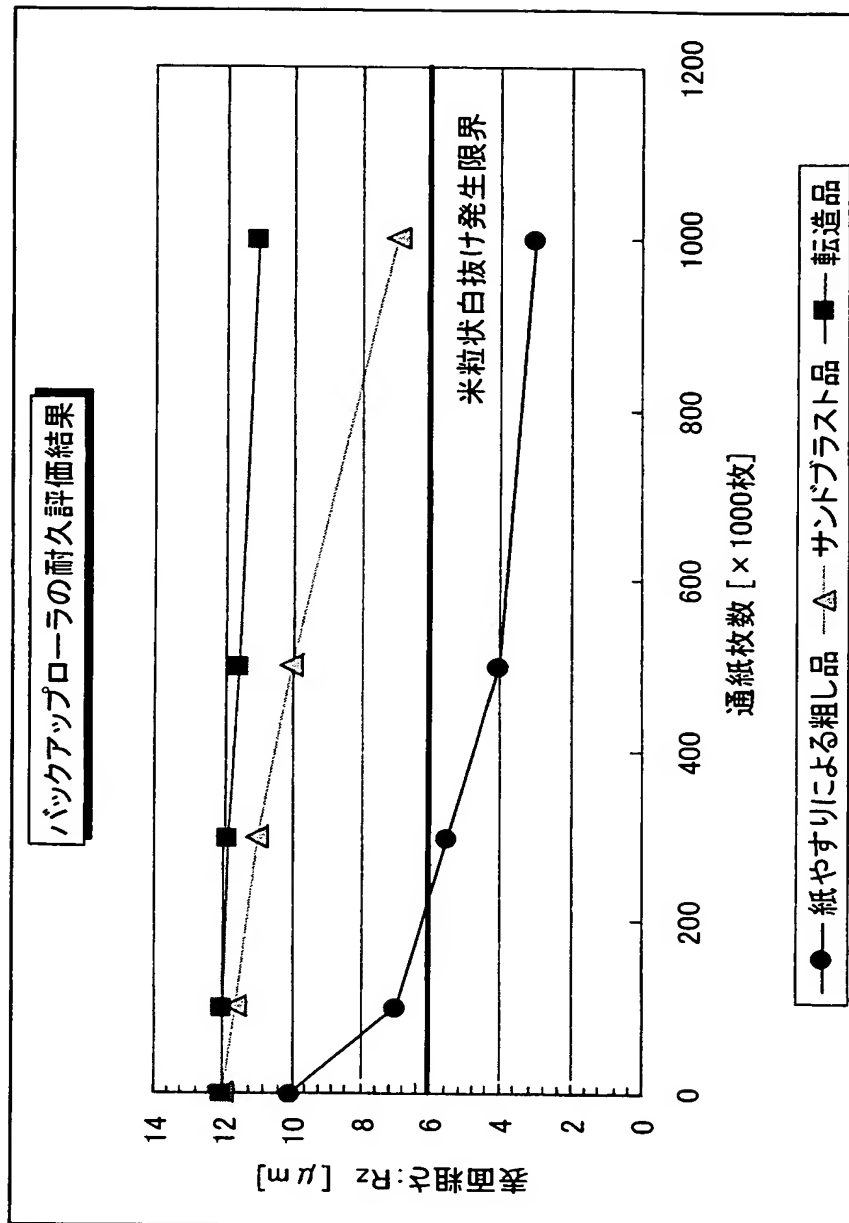
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低湿度環境においても良好な画質が安定して得られるカラー画像形成装置を提供する。

【解決手段】 複数の像担持体上に形成されたトナー像を、転写ベルトで搬送される転写紙上に転写バイアス印加部材を用いて順次転写することによりカラー画像を得る画像形成装置において、転写ベルトの内面側から該転写ベルトに当接するバックアップローラとして、体積抵抗率が $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であり、かつ表面粗さ R_z が $6 \mu\text{m}$ 以上であるか、または表面粗さ R_a が $1.5 \mu\text{m}$ 以上であるものを設ける。実施例では、本発明のバックアップローラとして以下のもの、すなわち、直径 6 mm の金属ローラの外周面に 1 mm 厚のABC樹脂（体積抵抗率は $10^{15} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ ）を圧入して直径を 8 mm としたローラの表面をダイスで転造加工して凹凸を形成したものを使用した。

【選択図】 図 2

特願 2 0 ' 0 2 - 2 6 7 5 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー